



*Institut de Recherches Agronomiques Tropicales  
et des cultures vivrières*

*Département du Centre de Coopération Internationale  
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*

*Mission IRAT Réunion*

**MISSION DE CONSULTANT SUR LE PROJET  
D'APPUI AU DEVELOPPEMENT RURAL  
RECHERCHE - DEVELOPPEMENT  
(Fond Aide et de Coopération - FAC)**

**République Fédérale Islamique des Comores**

Ministère de la Production, du développement rural,  
de l'industrie et de l'artisanat

**C.E.F.A.D.E.R.**

**MISSION DE CONSULTANT SUR LE PROJET  
D'APPUI AU DEVELOPPEMENT RURAL  
RECHERCHE - DEVELOPPEMENT  
(Fond Aide et de Coopération - FAC)**

**MISSION DE CONSULTANT  
du 20/11 au 02/12/91**

**P.F. CHABALIER**

*Novembre 1991*

## **REMERCIEMENTS**

Je remercie particulièrement Mr LEXA, Chef du projet PADR (FAC), ainsi que tous les membres de son équipe et du CEFADER qui ont permis que cette mission se déroule dans les meilleures conditions.

## **CALENDRIER**

- Arrivée Mercredi 20/11/91 au soir.
- Du 21 au 26 : diverses visites en Grande Comore.
- Du 27 au 30 : diverses visites sur Anjouan.
- Départ le lundi 02 au matin.

## INTRODUCTION

Le CIRAD a été sollicité comme consultant pour les nouvelles orientations du programme engagé par le CEFADER (Recherche-Développement). Cette première mission intervient après la mise en place en 1989 de 12 zones pilotes situées chacune dans un contexte très différent et couvrant la diversité du milieu comorien.

Dans chacune de ces zones, les systèmes de production ont été analysés. Des techniques d'amélioration des systèmes de culture sont testées sur des PAPEV (Point d'Appui Pour l'Expérimentation et la Vulgarisation).

Les axes d'intensification sont :

- fertilisation et restauration de la fertilité des sols dégradés,
- les aménagements agro-sylvo-pastoraux,
- la petite hydraulique agricole,
- l'adaptation du matériel végétal.

La démarche est celle d'une recherche-développement dans laquelle les essais thématiques sont réduits au strict minimum. L'encadrement ne permet pas de suivre des expérimentations lourdes répondant aux nombreux thèmes mis en évidence.

Les PAPEV sont actuellement opérationnels et on prévoit d'intéresser 750 agriculteurs à la réalisation des thèmes proposés dans les zones suivies.

Des tests de fertilisation sont élargis en parcelles paysannes pour évaluer la rentabilité de la fumure sur les systèmes proposés.

Cette démarche joue un rôle très important au niveau de la vulgarisation, de la formation et de l'animation rurale (organisation de coopératives, avec magasins d'approvisionnement en intrants, etc...).

Les travaux ont essentiellement porté en ce qui concerne les systèmes de culture sur les aménagements agro-sylvo-pastoraux qui répondent aux besoins des agriculteurs par l'introduction d'espèces pérennes à usages multiples (bois, fourrages, pailles, lutte antiérosive). L'introduction de ces haies fourragères permet une fumure organique qui donne des résultats très positifs sur les tubercules, notamment en sol appauvri.

L'application d'engrais minéral, pratiquement inexistante à l'heure actuelle, permet d'atteindre des rendements élevés. Elle doit donc être affinée pour une introduction progressive sur les plantes-pivot des systèmes de culture.

La combinaison de restitutions organiques avec la présence d'animaux et d'engrais minéraux devrait permettre d'atteindre un premier niveau d'intensification significatif. L'objectif de doubler les rendements d'ici 10 ans semble réaliste si les conditions du marché sont favorables à l'intensification par une bonne rentabilité de l'utilisation d'intrants relativement coûteux.

Un des axes majeurs doit donc rester la production massive de biomasse, avec ou sans transformation par des animaux, et une gestion efficace des transferts de fertilité réalisés au niveau des exploitations.

## **I-GRANDE COMORE**

Les sites visités correspondent presque tous à des lieux privilégiés représentant des surfaces de quelques centaines d'hectare de petit plateau dont les sols ont des caractères andiques plus ou moins prononcés. Chacun est cependant un cas particulier (altitude, site, sol, climat) et les systèmes pratiqués sont différents.

### **A- MASSIF DE LA GRILLE (Ancien Volcan du Nord)**

#### **a) Plateau de Hotsaochindini - Cader de Batsa**

De la côte au plateau, on passe d'un climat assez sec (< 1500 mm) à un climat humide en altitude (> 2000 mm à 500 m).

Dans la montée, on traverse des zones de sols andiques rouges (début de fersiallitisation) avec un système de culture basé sur le manioc (manioc + maïs, ambrevade, arachide, fruitiers).

Le plateau est une zone de glacié de colluvionnement à pente douce entouré de cônes scoriacés. Les sols ont des caractères andiques mais évoluent vers une brunification-fersiallitisation (période sèche marquée).

La végétation naturelle est une prairie : hyparenia, imperata, fougères. Le système de culture est : patate, maïs + arachide, et maraîchage (tomate, crucifères, pomme de terre).

PAPEV (avec les agriculteurs du village de Koua)

- Thèmes :
- embocagement et production fourragère
  - fertilisation organo-minérale
  - stabulation animale avec abri compostière (et eau à la jarre de 400 l)
  - petite hydraulique agricole : la zone gère une impluvium de 2000 m<sup>3</sup> (projet FAO)
  - reboisements villageois (la zone est très dénudée : déboisement et feux annuels)

Le PAPEV est délimité par 6 haies fourragères (*Calliandra*) et des clôtures végétales (*Glyricidia*, *Cassia siamea*) (280 mètres). La production des haies est estimée à 8-10 Kg de matière verte au m linéaire en 4-5 coupes (pt bois : 4-5 Kg). Soit pour une parcelle aménagée de 1/4 ha, 3-4 t/an de biomasse (600 UF et 1,5 à 2 t de bois).

Le *Leucaena l.* a été éliminé mais pourrait être remplacé par les *Leucaena diversifolia* (meilleure valeur fourragère).

Dans tous les cas, le *Sesbania* a été éliminé (problème de nématodes cité dans d'autres pays ?)

### **\* Problème fourrager**

- Introduction de graminées (cannes fourragères) et de légumineuses dans l'exploitation

- \* Un essai de lignes de *Calliandra* doublée avec du Guatemala et du *Pennisetum* est installée.

Le problème des graminées est celui d'une fertilisation minérale si l'on veut une exploitation systématique et la pérennité des souches.

Ici, la fertilisation testée est l'apport de fumier (2 Kg de fumier par m linéaire par an).

- \* Un essai de sole fourragère associant *Pueraria*, Guatemala et *Pennisetum p.*

- \* L'introduction de *Mucuna* comme engrais vert après patate/maïs qui est terminé par l'animal au piquet (fortes restitutions animales sur la parcelle).

- \* D'autres graminées pourraient être essayés : Guatemala, Banagrass, *Setaria*, *Panicum max.* Celles-ci sont exigeantes en fumure.

- Introduction d'autres légumineuses pour jachère améliorée : *Centrosema*, *Callopogonium*, *Vigna umbellata*, *Crotalaria grahamiana*, *Desmodium asperum*.

- \* Amélioration des zones de parcours : la qualité des prairies de parcours est médiocre.

On pourrait l'améliorer par l'introduction de nouvelles graminées et de stylosanthès à condition qu'on contrôle les feux de saison sèche (les expériences précédentes ont échoué à cause des feux). Une zone d'essai pourrait être installée sur le cône dont une partie devrait être reboisée et donc mis en défens contre les feux.

### **\* Problème du reboisement**

Les sols sont peu épais, peu fertiles et reposent sur du lapilli-pouzzolame impropre à l'implantation des racines pivotantes. La saison sèche est marquée.

L'Eucalyptus R donne de bons résultats sur ces sols. Il serait intéressant d'y associer d'autres espèces :

- Sang-Dragon (*Pterocarpus indicus*)
- Glyricidia
- Grevillea robusta
- Cassia siamea - mangium - spectabilis
- Acacia decurrens
- Pinus patula (?) - kesiya - caribea ) Production de
- Cryptomeria ) sapins de Noël
- Autres eucalyptus : grandis, Urophylla, microcorys, camaldulensis, etc...

Une fertilisation stater pourrait être introduite soit dans le sachet, soit dans le trou de plantation (100 g de 15-15-15 au fond du trou).

Le spécialiste du CTFT sera à même de proposer un programme de test adapté.

### **\* Problème de fertilité**

La forte hétérogénéité est liée à l'épaisseur de la couche organique reposant sur un horizon scoriacé peu altéré et impropre à l'enracinement profond.

Nous ne disposons pas d'analyse du sol pour juger de la fertilité (échantillons amenés à La Réunion).

La réintroduction du Taro constitue un des éléments de motivation de l'agriculteur, cependant le niveau de fertilité doit être bon et donc la régénération des sols suffisante. Il en est de même pour la pomme de terre et le maraîchage.

La fumure animale (1 mois de stabulation à l'are) et l'apport d'engrais minéral permettent d'obtenir des augmentations de rendement importantes (50-100 %). Il semble que ce soit principalement l'effet d'apport de potasse qui joue (apport par les urines principalement).

Les essais de l'ORSTOM concernant le phosphore dans les sols de Dimadjou ont montré que la saturation des andosols en phosphore ne donnait pas de résultats intéressants pour le niveau d'intensification recherché. Un simple entretien en phosphore soluble suffit aux cultures.

Il semble bien que le niveau en P ass. soit très élevé dans la plupart des andosols comoriens. Si l'on compare à nos données de La Réunion sur de sols comparables, il y a peu de chance de se situer à un niveau de carence en phosphore.

Le problème de la potasse semble plus préoccupant, surtout lorsqu'on cultive des plantes à tubercules ou à racines, fortement exportatrices en cet élément.



Selon les analyses, il conviendrait d'effectuer des apports supplémentaires en  $K_2O$  de façon à apporter de l'ordre de 150-200  $K_2O/ha$  sur ces cultures (pour 15-20 t de production), en tenant compte des apports complémentaires réalisés par la fumure animale et organique.

D'autres problèmes pourraient apparaître au niveau de la nutrition minérale :

- Carence en bore sur les choux (la carence est latente et est observée sur bananier dans des andosols de même nature). A vérifier.
- Carence en zinc (les agrumes sont sensibles). La carence est observée sur les caprins.

#### **REMARQUE :**

L'emploi de nitrate de potasse, très soluble, dans certains cas de fertilisation (dons d'engrais) devrait être réservé aux périodes les moins pluvieuses. Sinon, il faudrait fractionner les apports.

Le sulfate d'ammoniac est l'engrais le plus acidifiant, il faut restreindre son utilisation au strict minimum possible et le remplacer par les engrais complexes (phosphate d'ammoniac + urée) et l'urée (moins acidifiante et action retardée en zone humide).

#### **CONCLUSION :**

Le PAPEV a montré la possibilité d'améliorer et d'intensifier la culture par la production de biomasse avec une utilisation directe (pailles, jachère) ou indirecte (restitutions animales) et par l'utilisation de fertilisation minérale (riche en K).

Le pivot des systèmes serait le Taro et la pomme de terre. La zone a une spécificité maraîchère marquée qu'il faudrait développer ainsi qu'une vocation élevage Bovin (lait) qu'il faudrait améliorer (soles fourragères, eau pour boire).

A terme, l'introduction des bovins améliorés (croisement avec race jerseyse) sera envisageable si l'eau est disponible toute l'année. Le problème de la gestion de la fertilité sera lié aux transferts de fertilité.

Les systèmes "Taro et pomme de terre" définis par le programme semblent répondre à la fois aux objectifs de production et aux contraintes de la "sustanibilité" de la fertilité des sols. Le cycle du Taro durant 8 mois, outre les associations possibles avec restitution (maïs + patate), une couverture morte peut être apportée 2 fois par le taillage des haies (le paillage du cassia étant plus résistant à la dégradation : 2 à 4 mois).

Si le *Leucaena h.* est introduit, l'utilisation des feuilles comme paillis aura un effet très limité, vu la rapidité de la biodégradation.



A terme, la question est de savoir pendant combien de temps les cordons et les haies pourrait procurer un paillis (restitution de K) à la parcelle, sans recevoir eux-mêmes une fertilisation potassique quelconque (organique ou minérale).

La mise en valeur de l'intérieur d'un ancien cratère (petit cône scoriacé avec un alluvionnement au centre) serait intéressante à suivre :

- Création de lignes antiérosives pour retenir le sol (haies fourragères, légumineuses et graminées) ;
- Création facile d'un petit Impluvium  $\approx 500 \text{ m}^3$  (avec film plastique, toile goudronnée) ;
- Replantation forestière sur 2 ha environ sur l'intérieur du flan (eucalyptus, acacia, divers) ;
- Prairie améliorée sur les autres versants mis en défens contre les feux et embocagement partiel.

#### **b) Zone N-O - PAPEV de DJOMANI**

En zone basse, sur un sol brun très caillouteux nécessitant la fabrication de terrasse en pierres pour la mise en valeur.

Le système traditionnel de la Djiva est :

- coco - banane - fruitier - vanille
- vivrier : manioc/maïs/arachide

Un problème de la zone pour le vivrier est la divagation du bétail (caprins essentiellement).

Les thèmes traités par le PAPEV :

- Embocagement avec haies de Glyricidia - Cassia (avec et sans fumure minérale) ;
- Culture en couloir ;
- Haies, barrières de Albizia, Glyricidia sepium, Cassia siamea, Sang-Dragon (Pterocarpus erinaceus), Dalbergia sissoo (bois de rose ?), lilas du Japon (Melia azederack) contre la divagation des chèvres ;
- Parcs à caprin avec haies vives (3 à 4 parcs utilisés en rotation avec 3-4 chèvres en affouragement) ;
- Essais de tuteurage du vanillier : Leucaena, Glyricidia, Cassia, Calliandra en remplacement du pignon d'Inde (Jatropha) avec possibilité d'avoir une couverture du sol avec une légumineuse supportant l'ombrage (lotier ?). Le Calliandra se développe ici que dans un micro-site ombragé favorable (sinon il crève en saison sèche) ;
- Essai de fertilisation du manioc (paillis + fertilisation minérale) ;
- Collection et intensification du bananier (fertilisation minérale) ;
- Multiplication d'ignames.

L'essai de paillage avec le Glyricidia est intéressant : Manioc (10.000 pieds) + arachide en 90 (maïs en 91).

Manioc	Témoin : 7,7 t/ha	
	+ 20 t de paillis vert : 11,2	(+ 45 %)
	+ 40 t de paillis vert : 12,7	(+ 65 %)

alors que l'effet de l'engrais est nul :

F0	=	10 t/ha
F1 (75-75-75)	=	11,4 t/ha
F2 (75-75-125)	=	10,2 t/ha

La mauvaise réponse et les faibles rendements sont imputables à une densité faible de plantation par rapport à la densité réalisée par les paysans (20-30.000 p/ha).

L'action du paillis s'expliquerait ici par son effet mulch sur le sol.

L'apport de 20 t/ha de paillis devrait correspondre à un apport d'environ 80 K<sub>2</sub>O, ce qui n'est pas négligeable pour un sol carencé en K (à vérifier).

Les résultats de l'essai de 91 avec le manioc plus dense devraient apporter des résultats intéressants.

La fertilisation apportée sur les bananiers est difficilement gérable vu l'hétérogénéité des plantations paysannes. Dans le cas de nouvelles plantations, on pourrait suggérer de respecter les équilibres suivants :

0-6 mois	N/K $\approx$ 1,5	(en 1 à 2 apports)
0-12 mois	N/K $\approx$ 3	(en 1 à 2 apports)

Le bananier intensif demande > 1 Kg d'engrais par pied. Les recommandations faites dans les fiches pourraient être revues dans ce sens avec une intensification moyenne.

### **CONCLUSION :**

Cette zone de Djiva peut également être intensifiée par le biais de la production de biomasse (haies, tuteurs de vanille). L'embocagement semble favoriser un microclimat humide favorable au bananier et à la vanille.

L'utilisation des fourrages par les caprins en parc est possible (on peut également garder la chèvre au piquet, car elle supporte mal une stabulation stricte). L'apport de mulch demande un travail important mais son effet semble favorable (maintien de l'humidité sur le manioc).

Les résultats de 91-92 seront importants pour compléter les informations des cycles antérieurs.

Comme précédemment, la stabilité du système à base de manioc dépendra de la gestion des transferts et de la possibilité des haies à fournir de la biomasse sans fertilisation importante. Le cycle de la potasse dans le système devrait être estimé par approximation :

- exportations par le manioc,
- apport par les restitutions (organiques),
- apport par les engrais,
- exportations par les haies,

pour suivre sur plusieurs années le bilan du système au niveau des parcelles et des haies.

Notons que dans ce système, le cocotier, souvent très âgé, ne fait pas l'objet d'entretien particulier : pas de fertilisation (pas de sel), pas d'anneau anti-rat. Le renouvellement ne semble pas fait actuellement dans la zone.

### **c) Plateau de Dimadjou - 700-800 m dans la zone périforestière de la Grille (environ 450 ha)**

#### **- PAPEV de Bandalahari**

Les agriculteurs possèdent plusieurs hectares dont environ 1/5 est mis en culture. Les jachères (beaucoup d'imperata) sont utilisés pour l'élevage extensif bovin.

L'intérêt des agriculteurs se porte sur les fourrages, le taro, la pomme de terre.

Le sol est un andosol sur scorie (lapilli-pouzzolane) offrant parfois un profil évolué. La fertilité dépend de l'épaisseur. Les essais de l'ORSTOM de resaturation en Phosphore de ce sol limoneux et humifère (en A) montrent un très fort pouvoir fixateur de P (> 5000 ppm).

Cependant, les teneurs en P Olsen sont élevées et ne devraient pas limiter les rendements pour un niveau d'intensification moyen.

Par contre, la carence en K est très accentuée, d'autant que la teneur en Mg est très forte.

Les teneurs en Manganèse semblent faibles par rapport au Fer (Mn < 5 ppm). Les symptômes observés sur les feuilles de bananier en forêt et au champ pourraient être ceux d'une déficience en Mn (le symptôme est celui du pli du bananier : chlorose du tour des feuilles et feuilles pliées). Les carences observées sur maïs semblent être également celles dues au manganèse (stries chlorotiques entre les nervures). Ceci serait à observer sur d'autres cultures qui pourraient être sensibles à cet élément.

### Les thèmes traités par le PAPEV :

- Embocagement par haies ;
- Réintroduction du bananier (cycle rallongé à cause de l'altitude) avec les brise-vents (haies fourragères. Ceci permettrait de limiter la déforestation par la culture du bananier dans la zone périphérique ;
- Introduction des fourrages : association graminée + Koudzou (Pennisetum et Guatemala) ;
- Introduction des graminées couplées aux haies fourragères arbustives ;
- Intensification des soles fourragères par fertilisation ;
- Intensification de la culture du taro (paillis et fumure minérale). Des tests paysans de fertilisation minérale sont installés en périphérie du PAPEV ;
- Intensification de la culture du bananier (4 variétés de bananiers) avec culture de taro en intercalaire (paillis de Calliandra). 4 niveaux de fertilisation sont comparés ;
- Amélioration de l'élevage bovin en vue de la production de lait. Stabulation avec fosse fumièrre et vache au piquet sur jachère améliorée (abri avec réserve d'eau à boire).

### REMARQUE :

Ces andosols organiques posent certains problèmes. L'écobuage ne semble pas une technique intéressante, car n'ayant que des arrières effets négatifs et peu d'effet la 1<sup>ère</sup> année de culture après mise à disposition d'éléments nutritifs.

Le problème de la potasse est réglé (partiellement) par la technique de la vache au piquet (1 mois/are).

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| - avant stabulation | K = 0,06 mé/100 |
| - après stabulation | K = 0,4 mé/100  |

Mais le pH chute d'environ 1/2 point (baisse temporaire ?).

Ceci s'expliquerait par les urines et les fèces (voir document synthèse p. 97).

L'apport correspondrait à environ 450 K<sub>2</sub>O à l'ha. Mais cet apport à la parcelle se fait par transfert à partir d'autres parcelles (et des haies). On est donc de nouveau devant le problème des transferts de fertilité entre les parcelles et les haies.

Le système taro (maïs + patate) et jachère améliorée (enfouie ou paturée sur place) paraît répondre aux intérêts des cultivateurs et de la gestion de la fertilité.

Le problème de la potasse (et du Mn) est à suivre plus particulièrement dans ces systèmes. A terme, le paysage actuellement dénudé pourrait être remplacé par un paysage de bocage permettant la culture du bananier en altitude, ce qui pourrait sauver la forêt résiduelle du massif de la Grille. Elle pourrait être classée et protégée (ou gérée en sylviculture : Takamaka, Camphrier, divers bois d'oeuvre).

Un bilan complet de l'essai "vache au piquet" (avec analyses déjà réalisées) donnerait des résultats chiffrés intéressants sur l'effet des restitutions organiques.

#### **d) Zone des plateaux sur laves scoriacées entre les 2 massifs de la Grille et du Karthala**

Cette zone fait l'objet d'une dynamique de colonisation par 3 groupements du Wasluli.

##### Thèmes :

- Fourrages et amélioration de l'élevage (citerne d'eau) ;
- Bois (perches d'eucalyptus) sur les cônes scoriacés (400 cônes repérés dans la zone) ;
- Vivrier (manioc, banane) et maraîchage ;
- Plantation de haies en coupe-vent (vents assez violents) à usage multiple.

##### REMARQUE :

Il s'agit de récupérer de petites zones de piégage de sol entre et sur des coulées massives ( $\pm$  scoriacées). Ces sols sont peu connus mais devraient présenter des profils de fertilité voisins de ceux de Dimandjou.

Les problèmes de gestion de fertilité devraient être les mêmes (à vérifier par une analyse de sol). L'introduction de l'acacia decurrens pourrait être essayée.

#### **B- ZONE\_SUD-EST : Massif du KARTHALA**

- Cader de Simboussa
- PAPEV de Piwba

Il s'agit d'anciens aménagements du BOPA. Cet organisme avait acheté la zone à une famille et redistribué des parcelles aménagées (2 ha) aux paysans.

Les sols sont des sols andiques, plus ou moins brunifiés reposant parfois sur une altérite ferrallitique (présence d'anciens cônes complètement ferrallitisés). Ils ont une structure très dégradée (pulvérulent).

### Thèmes :

- Reprise des lignes de vétyver par les légumineuses arbustives (1 bande sur 2) ;
- Amélioration de l'élevage bovin (abri, eau, fosse fumière) ;
- Introduction fourragère (il reste du stylosanthès dans certaines parcelles) ;
- Intensification du maraîchage (et tabac) ;
- Intensification du système vivrier à base de manioc (+ maïs, arachide, ambrevade).

### REMARQUE :

Les sols sont fortement infestés par le striga, l'imperata et Mimosa pudica.

Il est possible de lutter contre le striga avec des jachères longues à légumineuses (Kudzou, Callopogonium) par étouffement et effet allélopathique.

On pourrait se débarrasser de l'imperata par des voies chimiques ou mécaniques. Le sol est peut-être acide (pH  $\approx$  5). Ces jachères longues permettraient un effet de restructuration sur le sol.

La visite des 2 ha suivis par le paysan-vulgarisateur (Mr Paul) est riche d'enseignement sur les possibilités de diversification (cocotier, bananier, vanillier avec légumineuse de couverture) et d'intensification. Les remarques sur la gestion de la fertilité sont les mêmes.

Dans cette zone, la culture attelée avait été introduite par le BDPA et a disparu faute de matériel. Il faudrait réintroduire du matériel (charette, charrue) car les surfaces à traiter sont grandes (2 ha) et l'entretien n'est pas assuré actuellement de façon correcte. Les paysans se disent intéressés et il ne faudrait pas négliger ce facteur d'intensification.

Ce serait le premier site de petite "mécanisation" aux Comores pouvant favoriser certains thèmes :

- culture sur billons des patates, manioc
- sarclages mécaniques
- transport de fumier, compost, taille des haies.

## CONCLUSION SUR LA GRANDE COMORE

La démarche système est en place sur de solides bases en liaison avec les CADER. Elle devrait déboucher rapidement sur la restructuration du paysannat et l'aménagement du territoire en parcelles embocagées. Cependant, cette démarche ne résoudra pas tous les problèmes de la recherche, de la vulgarisation et du développement.

Dans cette première phase d'installation, elle permettra de comparer par rapport à une situation agricole déterminée un choix de systèmes possibles, stables, rentables, capables de préserver le milieu physico-chimique du sol pour une certaine durée (à définir).

L'étude et la mise au point des futurs systèmes intensifiés à partir d'une culture-pivot peuvent être faites sur ces unités expérimentales conduites en conditions d'exploitation réelles et pérennes.

La mise au point des facteurs d'intensification et d'entretien de la fertilité et leurs combinaisons dans les systèmes appartiennent au domaine de la recherche.

Il convient donc de réaliser correctement les diagnostics à partir d'analyses, d'observation et de tester les techniques adaptées. Sans faire l'objet d'essais lourds, cette phase peut être réalisée avec des essais ou des tests simples conduits en milieu paysan. Le problème est l'absence de laboratoire d'analyse sur place qui limite fortement les possibilités de contrôle. Un nombre limité d'échantillons peut être envoyé au laboratoire de La Réunion (problème de liaison et de financement).

Un test simple est l'étude de la variabilité de la réponse à un niveau de fertilisation (2 à 3 parcelles répétées une 20<sup>aine</sup> de fois chez les agriculteurs). L'interprétation peut être faite graphiquement et statistiquement si la variabilité n'est pas trop importante. Si les analyses de sol sont disponibles, une interprétation plus fine est possible (niveau de fertilité en P et K, notamment) (Méthode graphique de Cate-Nelson mettant en relation les teneurs et les rendements, analyse multifactorielle).

La mise en place de systèmes complexes avec des transferts de fertilité, la création de microclimat favorable, nécessite une étude à la fois globale et précise des relations entre les facteurs de la fertilité et la production.



Dans ces sols, souvent déficients en potasse, la gestion des transferts est importante à long terme. L'enrichissement d'une parcelle ne doit pas se faire au détriment d'une autre. La fourniture de biomasse par les haies pose le problème de leur fertilisation. Il semble peu probable que les "remontées biologiques" puissent suffire au système sur l'ensemble de l'exploitation. Même en recyclant correctement tous les résidus culturaux, il faudra compenser les exportations en potasse qui sont le fait surtout :

- des tubercules et racines,
- des bananes,
- des noix de cocos,
- des fruits divers (mangue, avocat, ...).

On note d'ailleurs un effet très net sur la fertilité des restitutions "humaines" autour des villages.

La fertilisation proposée dans les schémas des systèmes à base de culture pivot permet un entretien correct en élément pour un niveau d'intensification moyen.

Une économie en N est réalisable par les restitutions organiques (l'efficacité de la fixation par les espèces fourragères n'est pas évidente. L'introduction de rhizobium spécifique serait à envisager. Voir annexe).

Les jachères améliorées proposées vont également dans le sens d'une production d'azote facilement minéralisable dans ces sols où la matière organique est bloquée, à la fois par le manque de substrat carboné facilement métabolisable et par les propriétés protectrices des substances minérales amorphes.

Comme l'azote, le cycle du phosphore sera amélioré par ces jachères de longue durée du fait des restitutions : paille, mais aussi racines.

Dans les sols dont la structure est dégradée, on devrait améliorer par cette technique l'état physique du sol et leur fertilité globale.

Notons également qu'un andosol non dégradé avec un horizon A épais ne nécessite pas de travail du sol dans la mesure où l'enherbement est maîtrisé. Pour ce faire, l'introduction des systèmes à couverture morte ou vivante (technique essayée actuellement à La Réunion) peut répondre à cette demande. Cependant, l'emploi d'herbicides spécifiques, judicieusement dosés, semble nécessaire. Dans l'état actuel de la technicité et des possibilités financières des paysans, cela n'est pas possible, mais des tests pourraient déjà être installés sur ces thèmes.

### REMARQUE :

La culture de la vanille pourrait également être facilement intensifiée :

- Apport de M.O. au pied des vanilliers ;
- Apport de N-P-K possible également ;
- Pulvérisation foliaire à forte action : N (nitrate-K), Bore (augmentation de la floraison), Zinc.

### \* Problème des variétés utilisées

Pour ce premier niveau d'intensification, la recherche de variétés améliorées n'est pas urgente.

On se contentera d'introduire (avec certaines précautions pour le virus et maladies) certaines variétés rustiques et résistantes aux maladies.

- Chercher un maïs plus productif que "Révolution" dont les rendements sont limités en intensification.

Précoce : écotype Rodrigue      Cycle équivalent : IRAT 200 (jaune).

- Voir pour l'introduction du haricot grimpant pour des associations "manioc-maïs-haricot".
- Pomme de terre (attention à l'introduction du flétrissement bactérien avec l'achat de semences).

Les possibilités des variétés locales de taro-patate-manioc déjà existantes sur l'île sont suffisantes.

- Introduction également de nouvelles graminées (Banagrass), de nouvelles légumineuses (Callopogonium, Lotier, Stylosanthès, etc...).

- Introduction d'espèces arborées pour la reforestation villageoise (Acacia, Cryptomeria, Cassia, Pinus,...).

### REMARQUE :

Dans l'état actuel d'acidité des sols rencontrés, le chaûlage n'est pas nécessaire. Mais "intensification" veut dire "acidification des sols" dans un laps de temps assez court.

Il faudra certainement ne pas oublier le chaûlage pour l'entretien des sols dans un proche avenir (le pH est déjà faible) : pour cela, suivre l'évolution du pH après chaque rotation. Le chaûlage devra être fait sous forme de calcium, vu les fortes teneurs en Mg.

L'achat d'un pH-mètre au CEFADER permettrait un contrôle sur place d'un maximum d'échantillons.

## **II- ANJOUAN**

### **1- PRESENTATION GENERALE**

Liste des personnes rencontrées et organismes intervenants :

#### **CARE (USAID)**

- J.Dominique BODARD, Responsable CARE-Comores
- Ibrahim CHARIFOU, Responsable cellule agronomique

#### **FED (Projet N-O Anjouan)**

- Paul GAUFFIN, Formation/Vulgarisation

#### **PADR (FAC)**

- F. NUTTENS, Responsable Anjouan
- Keldi Nouredine, Responsable Comorien
- GUERIN Denis, VSN - Agronome

#### **CEFADER**

- Hachim Ben Hamza, Chef d'Antenne
  - Mohamed Bacar, Adjoint
  - Houmady Houssein, Antenne
- Autres projets : FAD/BAD-FAO puis PNUD-FAO à Nioumakele.

Ces organismes ont chacun des spécificités (Ex. FED : construction de routes), mais tous interviennent dans le milieu agricole par l'intermédiaire des CADER de zone.

Les CADER disposent de points d'essai et de vulgarisateurs.

Il se dégage une volonté de travailler avec des objectifs communs de développement agricole et le support d'aide extérieure pour la caution scientifique agronomique. Chaque organisme peut disposer d'un budget pour participer aux frais de missions extérieures et aux dépenses engendrées par le programme.

Les thèmes et les méthodes seront définis à la suite du rapport d'expertise du CIRAD.

Le CEFADER sera le coordonateur général officiel incitant les organismes à coopérer et à suivre les méthodes préconisées.

Le coordonateur agronomique serait F. NUTTENS qui définirait des protocoles communs et les méthodes de suivi.

Il aura également la tâche de diffuser des fiches techniques, d'organiser les réunions et de synthétiser les acquis.

## **2- VISITES DE TERRAIN**

### **A) Visite de la Côte Est - Région de DOMONI (Projet CARE)**

(Site de Mazindjani)

Le problème de la région est l'existence de vastes domaines plantés en cocotiers et Ylang-Ylang appartenant aux grandes familles de DOMONI.

La culture vivrière se fait par des systèmes de métayages. La mise en défens est partielle et a disparu peu à peu. En bordure, les Padzas sur les crêtes dénudées apparaissent.

Certains agriculteurs ont pu acheter des parcelles dans la périphérie de ces domaines sur des pentes assez fortes.

\* Visite d'une parcelle mise en valeur par un agriculteur avec une technique antiérosive "adaptée" par l'agriculteur lui-même :

- Construction de murettes avec les blocs (sol brun rocaillieux).
- Création de bandes avec vétyver et Glyricidia, Sang-Dragon, Filaos, divers.
- Introduction du bananier, quelques fruitiers étant déjà présents.
- Stabulation d'un bovin au piquet.
- Paillage sur manioc.
- Clôture intégrale arbustive renforcée en barrière.

### **B) Visite du site de Nyatranga (Projet CARE) N-O de l'île près de Mutsanu**

Sur cône ferrallitisé. Sols tronqués par l'érosion. Très forte pente. Beaucoup de dégâts d'érosion. Restes de cordon de vétyver.

Les agriculteurs cultivent loin du village, en zone péricoleuse. Certains tentent de réaménager les sols dégradés. Ils y ont été incités par un système de don de vivre (PAM), mais sans vraie volonté de cultiver les parcelles.

L'effort se porte maintenant sur les agriculteurs les plus motivés.

Beaucoup de zones sont irrémédiablement dégradées avec l'apparition de mini-Lavaka, ravines profondes, etc... Seul le petit goyavier revient naturellement sur ces zones dégradées (et fougère : stickerus).

Les améliorations apportées sont des techniques antiérosives classiques basées sur l'utilisation des cordons de vétyver et l'emploi de bouture de Glyricidia.

Les résidus de défrichement et le vétyver coupé est mis en amont des miniboutures pour parfaire l'effet antiérosif.

Le problème sera l'adaptation du Glyricidia à ces sols.

Les agriculteurs plantent actuellement du manioc en "cuvettes" associé à d'autres vivriers sur les bandes travaillées entre les haies antiérosives.

### **C) Visite de la zone centrale : Cirque de DZIANI-TSIMBEO (ou cuvette de Tsimbeo)**

Cader de Tsimbeo : la région est essentiellement formée d'andosols (Alt. 500-700 m). L'irrigation est possible avec l'existence d'un cours d'eau permanent au centre du cirque.

Le système de culture est en général :

Saison des pluies : Riz + Maïs + Ambrevade (un peu de manioc amer)

Saison sèche : Maraîchage (avec irrigation) : choux, carotte, pomme de terre, etc...

Le Cader a installé une grande serre tunnel (DON japonais) pour mettre au point des méthodes de maraîchage en saison des pluies. Le pourtour du cirque est relativement très boisé avec introduction de quelques essences forestières.

Les techniques d'embocagement se développent. Demande de fruitiers nouveaux (pommes, pêches) et de variétés pour le maraîchage.

### **D) Visite du cirque de KONI-DJOJO (EST) (Projet FAC sur le CADER de TSIMBEO)**

Le cirque est désenclavé par la construction d'une route à partir de DOMONI.

Le projet gère 2 sites d'intervention lourde et suit une action diffuse avec les volontaires de la zone.

#### **\* Visite du site de Yangani-Chouwajou**

La région est caractérisée par une mosaïque complexe de sols (andosols - andosols brunifiés - régosol - altérite ferrallitique). Ceci est dû au recouvrement de cinérite, de pouzzolane et de cendres émis par 2 volcans ayant érupté au cours d'une phase récente dans une vallée encaissée (ancienne caldera affaisée) formée d'altérites ferrallitisées déjà

très érodées. L'érosion a repris l'ensemble en découpant des systèmes de "lanières de plateaux et de sols". Un même cône ou versant peut présenter des andosols évolués d'un côté et des altérites tronquées de l'autre. Sur une même parcelle, on peut voir 3 sols différents.

Cette région a dû faire anciennement l'objet d'aménagements en bandes de vétyver. Beaucoup ont été détruits. Des ravines et des petits "Lavaka" se sont formés sur les pentes.

Certains agriculteurs reprennent les aménagements parfois avec des techniques surprenantes telles que la création de fossés-compostières (pour bananiers en bandes isohypses) surtout dans la pouzzolane. Certaines techniques essayées présentent quelques dangers. Tout un cône a déjà été embocagé près du village, très démonstratif. Les agriculteurs semblent préférer le filaos à l'eucalyptus qu'ils éliminent au fur et à mesure.

**\* Visite du PAPEV et NTREVANI**

- Multiplication de diverses espèces,
- Essais de biomasses fourragères divers,
- Formation maraîchage

**\* Visite chez un agriculteur** ayant anciennement embocagé son terrain avec des espèces non fourragères (eucalyptus, filaos, fruitiers, ...) en dehors du village. Il a construit sa case dedans avec système de récupération de l'eau du toit dans une jare. Il construit en dur maintenant.

Il conserve 2 bovins au piquet et le terrain devient un jardin de case : vivrier, maraîchage, fruitiers.

**E) Visite de la zone Sud : GEGE à MREMANI  
dans le NIOUMAKELE**

MREMANI présente l'exemple d'aménagement très spécifique en embocagement qui a transformé complètement le paysage et les systèmes de culture. Les clôtures pérennes vivantes (Sandragon essentiellement) répondent à plusieurs usages :

- perches pour la construction,
- fourrage,
- clôtures contre la divagation du bétail,
- tuteurs de vanille, poivrier.

Ces haies sont souvent doublées d'autres espèces fourragères : Pennisetum, Guatemala, flemingia, ...

La fourniture de fourrage aux bovins parqués au piquet dans les parcelles (Sandragon, graminées, tronc de bananier) permet l'autofertilisation de la parcelle et une restauration de la fertilité. La culture traditionnelle à base de riz est transformée en systèmes à base de tubercules et de bananier.

La protection contre l'érosion hydrique est assurée à l'intérieur des parcelles par des bandes de cultures fourragères, murettes de pierres, ...

Ce système a permis l'appropriation parcellaire. Le système agrosylvopastoral mis au point par le paysan prédispose à une agriculture de plus en plus proche du jardinage de case adaptée à la forte pression démographique de la zone.

Il faut remarquer qu'il a fallu 30 ans pour que les premières recommandations faites à l'époque par la SODEC se traduisent dans les faits par l'aménagement global du terroir.



## **NOTE SUR LES NOMS VERNACULAIRES DES SOLS A ANJOUAN**

### **a) DJIDU**

- Caractérisé par sa couleur foncée. Considéré comme de bonne profondeur et fertilité, pas de notion d'altitude, ni de pierrosité

—> serait un andosol ou un brun andique selon le cas.

### **b) DZUKUNDRU**

- Sol rouge assez argileux
- Considéré comme sol moyen dur à travailler

—> serait un sol ferrallitique (sur altérite rajeunie).

### **c) DONGO**

- Sol rouge ou noir très argileux
- Difficile à travailler
- Ne convient pas aux tubercules et racines

—> serait un sol ferrallitique argileux.

### **d) SANGA**

- Sol défini par la présence de gravillons de pouzzolane
- Sol filtrant mais sensible à l'érosion
- Approprié à la culture de l'arachide
- Sol partiellement épuisé, ne convient plus au riz

—> sol de type andique désaturé, voire carencé en K et en N.

### **e) SHAMBE**

- Présence d'une couche dure peu profonde (cinérite)
- Peu propice à la culture

—> régosol (andosol peu développé) sur cinérite.

### **f) PADZAS**

- Sols rouges dégradés acides (fougère, imperata)
- Sols compacts, non cultivables

—> altérites ferrallitiques érodés, décapés.

# **NOTE SUR LES ANALYSES DE SOLS FAITES A ANJOUAN DANS LES ZONES VISITEES**

## **A- PRELEVEMENTS REALISES PAR LE CEFADER EN 1983 (Analyse IRAT-Réunion 84)**

Transect de la Forêt de KONI (1200 —> 40 m d'altitude, 16 sols prélevés.

### **\* Axe de fertilité**

Forêt —> Forêt + bananiers —> Forêt très éclaircie + bananiers + taro  
—> riz-maïs-ambrevade-patate —> arachide-maïs.

Système Tsindré : sans jachère à 5-10 mn du village. Maïs/arachide - riz + maïs (5-10 000 pieds).

Système Houyavu : plus éloigné, rotation = 2 ans, riz + maïs + ambrevade - jachère à ambrevade.

### **\* Transect**

TSANDRONI - Forêt - 1200 m : andosol organique très acide, très désaturé (pH  $\approx$  4,8).

AIKO - Forêt éclaircie - 1000 m (banane - taro) : andosol organique acide, désaturé (pH  $\approx$  4,8).

ANGOZU - 900 m - Parcelle défrichée sur pente - longue jachère : andosol désaturé, moins organique (pH  $\approx$  5,2).

TRINDINY - Bas de pente - colluvions - 700 m : sol brun-andique sur basalte, sol riche.

MFURENI - 700 m : andosol, carencé en K.

DENI - 700 m : andosol désaturé.

Jardin à KONI-DJOJO - 700 m : andosol enrichi par 6 mois de stabulation (enrichissement en Ca et K).

PAPEV NTREVANI : andosol, horizon supérieur carencé en K.

SAMPOUANI, près Hachipenda - 300 m : sol andique (brun-andique ?), carencé en K, P.

MLIMANI - 250 m : sol brun andique assez fertile.

Jardin à Hachipenda - 200 m : Brun andique très fertile.

MBUYUYOU - Sol nu très caillouteux - Andosol très désaturé, acide.

Mabandrajou - 100 m : sous vieux ylangs - Brun andique, fertile.

Aurfat (Gégé ex Station BBPA/IRAT) - Sol brun andique - Fertilité hétérogène selon les prélèvements.

- carence en K en profondeur
- acide et carencé en P sur les pentes.

**B- ANALYSES REALISEES PAR L'ORSTOM - Mission Quantin (86-88) - Analyses complètes avec minéralogie**

1- LIEU : Cuvette de M'TSIBANTSI - Versant Est  
(ancien essai de saturation en P)

Andosol désaturé, carencé en K

- $Mg/Ca \approx 1$
- 2000 ppm  $P_{ass}$
- 5500 ppm  $P_{tot}$

Autre sol : Variabilité de Ca de 3 à 5 mé

- $Ca/Mg \approx 2$  à 3
- Teneur correcte en K (0,4 à 0,6 mé)
- $C/N \approx 10$
- MO = 8 à 9 %

2- PAPEV de KONI-ANGOZI

Andosol désaturé chronique sur pouzzolane, acide (pH 5) carencé en K.

3- PAPEV de KONI-NTREVANI

Andosol saturé peu épais sur tuf volcanique et cendres, pH 6, fertile.

4- Col de KONI-HAICO (déforestation avancée)

Andosol désaturé perhydraté (légèrement), très humifère (pH 5).

Présence de mica altérés —> smectite.

5- Ferrallite noire

- très désaturée, acide mais très riche en Mg (8 à 10 mé)
- trace d'hématite et d'halloysite.

6- Ferrallite rouge

- très désaturée, riche en Mg
- beaucoup d'hématite et d'halloysite.

**C- ANALYSES REALISEES POUR LA CARTOGRAPHIE -  
Brouwers (1973) - Dans annexes du rapport  
morphopédologique**

**Zone de Gégé :**

- N° 71 Sol ferrallitique peu désaturé, rajeuni, ± brunifié.
- N° 108 Sous pâturage - Sol brun d'érosion (pH 6,5 - MO = 6, mais carencé en P).
- N° 109 Andosol (brunifié), caillouteux - pH 6,6, saturé, très fertile.
- N° 115 Hachipenda (près du cratère sur projections) - 280 m - Pente 30 % - Sous cocoteraie - Sol brun entrophe (pH 6,5, légèrement désaturé, carencé en K)
- N° 116 KONI - Versant sur altérite - Plateau découpé - Andosol brun, rougeâtre, pauvre en MO - pH 6,8 mais désaturé en bases.
- N° 117 KONI - Sur projections cendreuses - Andosol vitrique saturé, fertile mais carencé en K.

**CONCLUSION :**

Ces analyses montrent la forte hétérogénéité des sols et de leur valeur agronomique. Le type de sol ne correspond pas systématiquement à un niveau de fertilité.

L'andosol peut être acide, avoir un  $Ca/Mg < 1$ , être carencé en K, carencé en P selon l'ORSTOM (ce qui ne semble pas, vu les fortes teneurs en  $P_{ass}$ ) et pauvre en N min.

Le sol brun est souvent plus saturé en bases, mais peut être carencé en K.

Son niveau en P est inférieur, donc présente une probabilité de carence en deçà de 100 ppm.

## **NOTE SUR L'EXPERIMENTATION A ANJOUAN**

### **A- IESIS**

Vu la forte hétérogénéité des sols des parcelles du PAPEV de NTREVANI, il a été décidé de ne pas suivre d'essai sur ce site.

Des tests sont actuellement implantés dans des parcelles paysannes de la zone du cirque.

- 12 tests sur l'intensification du manioc :

4 parcelles sans répétition :

- \* Témoin
- \* Paillage
- \* Paillage + stabulation d'un bovin
- \* Paillage + stabulation + engrais.

- 15 tests sur l'intensification du taro :

3 parcelles avec stabulation de bovin

- \* Témoin (stabulation seule)
- \* + Paillage
- \* + Paillage + engrais.

Après discussion, il serait intéressant de suivre ces parcelles plusieurs années (après un choix et une élimination "naturelle").

La rotation serait : taro - manioc. On analyserait le sol au départ (1 éch. moyen sur 0-20 cm) et le sol de chaque parcelle après chaque rotation de 2 ans (comparaison de l'évolution entre les parcelles).

Les indicateurs de production seront mesurés (ou estimés) sur les parcelles à chaque cycle.

Un bilan minéral pourrait être estimé à partir des productions (exportations) et des restitutions et engrais.

Il serait comparé aux analyses de sol.

Les informations sur le type de sol et les observations seront faites lors des prélèvements (type, profondeur, couleur, pierrosié, ...).

## **B- SUIVI DE L'EVOLUTION DU SOL DANS DES CONDITIONS D'EMBOCAGEMENT**

Un choix de parcelles avec une comparaison en couple : parcelle embocagée (2-4-6 ans) à côté d'une parcelle "ouverte".

La parcelle embocagée (relativement petite et homogène) supporte une stabulation de bovin.

Des échantillons de sols par bande regroupés en 1 échantillon composite représentatif de la parcelle seraient analysés tous les 2-3 ans pour suivre l'évolution de la fertilité de ces 2 parcelles couple.

## **CONCLUSION**

Les axes définis par ce programme semblent tout à fait adaptés aux problèmes qui se posent.

Les aménagements agro-sylvo-pastoraux bien développés dans le Nioumabele répondent aux préoccupations et aux motivations des agriculteurs.

L'intensification par l'apport d'engrais minéraux devrait valoriser certaines productions.

### **1. LES AGROSYSTEMES**

Les différents systèmes à mettre au point, et si possible à comparer, devraient être placés dans des conditions suffisamment grandes et stables (Ex. PAPEV).

Certaines mesures seront réalisées pour évaluer leur rentabilité et leur adaptation.

#### **a. Effet sur le milieu**

- Les rendements globaux ;
- Les temps de travaux par opération et leur pénibilité ;
- L'effet des accidents climatiques sur l'érosion ;
- L'effet du brise-vent sur les cultures (effet bocage) ;
- L'évolution du profil cultural par une analyse physico-chimique du sol (initiale et tous les 2-3 ans) et par des observations lors des prélèvements (épaisseur de l'horizon Ap, structuration, tassement, systèmes racinaires, ...) ;

- Estimation des transferts d'éléments fertilisants ;
- Observations régulières de la faune, de la flore (et des adventices).

**b. Etude des plantes de couverture associées, formant une jachère dans le système (et le mulch)**

**c. Etude des haies et graminées (production de biomasse, valeur nutritive et fertilisante, bois)**

**d. Suivi des cultures dans le système**

- Enracinement - développement,
- Parasitisme - maladies - carences observées,
- Productivité - composantes du rendement.

**e. Suivi agro-économique**

- Temps de travaux des différentes opérations,
- Période critique de l'année,
- Evaluation des charges-produits et rentabilité des intrants.

## **2. LES TESTS DE FERTILISATION**

Les tests déjà implantés dans le milieu rural permettront de voir si cette méthode donne des résultats satisfaisants.

Il conviendrait de garder ces parcelles en place pour les suivre dans le cadre d'une rotation (ou plus) en cumulant les traitements sur les mêmes parcelles. Des observations et des analyses de sol (départ et après chaque rotation) sont nécessaires pour évaluer les évolutions : enrichissement, acidification, etc...

## **3. TESTS D'ESPECES DESTINEES A AMELIORER LES JACHERES ET LES PATURAGES**

Un certain nombre d'introductions permettrait des petits tests comparatifs selon les sites (voir liste).

## **4. AMELIORATION DE LA FIXATION SYMBIOTIQUE DES LEGUMINEUSES**

Un contrôle de la nodosité des principales légumineuses devrait être réalisé dans toutes les conditions.

L'inoculation de rhizobium spécifique dans le cas d'une mauvaise infestation sera alors nécessaire (souche pure efficiente, sélectionnée et commercialisée).



- Queensland inoculants - P.O. Box 1052 -  
Toowomba - QLD 4250 - Australie.

- Root nodule PT Limited - 84 Rawson Road - Australie.

Pour l'inoculation, on enrobera les semences (ex. : phosphate naturel très fin) avec de l'adhésif (gomme arabique).

L'inoculation est primordiale, si on veut une amélioration du bilan azoté dans les systèmes.

## **5. INTRODUCTION DE MATERIEL DE CULTURE**

L'utilisation du couteau ou du bâton pour le sarclage laisse rêveur !

Un certain nombre de petit matériel pourrait être testé, d'abord pour les sarclages, puis pour les labours. A terme, l'emploi de cannes planteuses (ex : fabriqué à Madagascar par MAFI) ou des roues semeuses ou des Kits de semis direct (KOBAMA) permettrait un gain de temps pour l'implantation des céréales et autres graines.

Ce matériel permet le semis sous mulch, sans travail du sol, à condition que l'enherbement soit maîtrisé (problème de l'herbicidage spécifique).

Dans un cas, l'introduction de matériel de culture attelé répondrait à un besoin des agriculteurs. Cette technique pourrait faire l'objet d'un large développement dans certaines zones.

Faisons remarquer que le non-travail des andosols semble bénéfique en améliorant la fertilité du sol (stimulation de l'activité microbienne par les mulchs) et en améliorant généralement les rendements des cultures.

De plus, le temps de travaux consacrés à la lutte contre les adventices sont considérablement diminués (semences phytosensibles, allélopathie, etc...).

Cette technique de non-travail actuellement expérimentée à La Réunion pourrait faire l'objet de tests et d'adaptations locales.

La mission de Mr MICHELLON permettra de définir exactement les modalités.

## **CHOIX DE PLANTES DE COUVERTURE DESTINEES A AMELIORER LES JACHERES**

### **- Légumineuses rampantes**

- . *Arachis perenne* (l'*Arachis pintoï* (\*\*\*) étant supprimé car le pays d'origine, l'Australie, serait contaminé par l'*Arachis* Green Mottle Virus, transmissible par la semence)
- . *Cassia rotundifolia* (\*)
- . *Indigofera indecaphylla*
- . *Lotus uliginosus* Maku (\*\*\*) : lotier velu
- . *Lotononis bailsnesii*
- . *Mimosa Invisa*
- . *Teraminus labialis*
- . *Vigna parkeri* (\*)

### **- Légumineuses volubiles**

- . *Calopogonium mucunoides*
- . *Canavalia ensiformis* : pois sabre
- . *Centrosema pubescens*
- . *Macroptilium atropurpureum* : Siratro
- . *Mucuna pruriens* : pois mascate
- . *Neonotonia wightii* : glycine
- . *Pueraria phaseoloides* : Kudzu tropical

### **- Légumineuses arbustives ou dressées**

- . *Cajanus indicus* : ambrevade
- . *Cassia hirsuta*
- . *Crotalaria grahamiana*
- . *Crotalaria usaramoensis*
- . *Desmodium asperum*
- . *Flemingia*
- . *Sesbania speciosa*
- . *Stylosanthes hamata* (\*\*\*)
- . *Stylosanthes scabra* var. *seca* (\*\*\*)
- . *Tephrosia vogelii*

### **- Graminées**

- . *Agrostis stolonifera* (\*\*)
- . *Agrostis tenii* (\*\*\*)
- . *Asconopus affinus*
- . *Brachiaria brizantha*
- . *Brachiaria humidicola* (\*)
- . *Brachiaria inermis*
- . *Cenchrus ciliaris* (FAO 3418, 3438 et 3939)
- . *Digitaria decumbens*
- . *Digitaria humbertii*
- . *Digitaria smutzi*
- . *Melinis minutiflora*
- . *Paspalum notatum*
- . *Paspalum wettsteini* (\*\*\*)

(R. MICHELLON - Lac Alaotra - 6/91)

ESPECES	GROUPE DU RHIZOBIUM	NOMBRE DE GRAINES PAR KG EN 10 <sup>3</sup>	MATERIAU D' ENROBAGE	CLASSE (en 10 <sup>3</sup> grains par Kg)	ADHESIF en ml par Kg	MATERIAU D'ENROBAGE en g par Kg
<i>Lupinus albus</i> <i>Dolichos lablab</i> <i>Arachis pintoï</i>	Lupin Dolique <i>Arachis pintoï</i>	2 à 4 4 à 5 6 à 8	Phosphate Phosphate Phosphate	3 à 10	11	170
<i>Vigna unguiculata</i>	"Cowpea, mung bean"	7 à 15	Phosphate	10 à 20	12	180
<i>Leucaena leucocephala</i> <i>Centrosema pubescens</i>	<i>Leucaena</i> <i>Centrosema</i>	20 à 24 40	Chaux Phosphate	20 à 50	13	190
<i>Calopogonium mucunoides</i>	"Calopogonium, Siratro pueraria, ..."	73	Phosphate			
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	"Calopogonium, Siratro pueraria, ..."	75	Phosphate	50 à 100	14	215
<i>Vigna parkeri</i> <i>Pueraria phaseoloïdes</i>	"Cowpea, mung bean" "Calopogonium, Siratro pueraria, ..."	75 81	Phosphate Phosphate			
<i>Macroptilium lathyroïdes</i>	"Calopogonium, Siratro pueraria, ..."	120	Phosphate			
<i>Neonotonia wightii</i> <i>Trifolium subterraneum</i>	Glycine Trèfle souterrain	130 à 170 150	Phosphate Chaux	100 à 200	17	250
<i>Desmodium uncinatum</i> <i>Cassia rotundifolia</i> <i>Stylosanthes scabra</i>	<i>Desmodium</i> - <i>S. scabra</i>	200 à 220 200 à 470 400 à 800	Phosphate - Phosphate	200 à 500	21	320
<i>Desmodium intortum</i> <i>Trifolium semipilosum</i>	<i>Desmodium</i> Trèfle du Kenya	600 700 à 1000	Phosphate Chaux	500 à 1000	27	410
<i>Lotus uliginosus</i> <i>Trifolium repens</i>	Lotier velu Trèfle blanc	1250 1500 à 1700	Phosphate Chaux	1000 à 2000	33	500
<i>Lotononis bainesii</i>	<i>Lotononis</i>	3300	Phosphate	2000 à 4000	40	600





essai de fertilisation sur bananiers et taros  
dans une parcelle embocagée



cône aménagé en parcelles embocagées

AMENAGEMENT DU TERROIR EN PARCELLES EMBOCAGEES AUX  
CONORES



vache affouragée au piquet dans une parcelle



cône aménagé en parcelles embocagées



essai de paillage et de fertilisation sur manioc



essai de paillage et de fertilisation dans une  
parcelle embocagée